EXERCICE 7 :

Remarque : considérer que la célérité de la lumière est indépendante de sa fréquence revient à négliger le caractère dispersif de l'eau. Pour l'air cette approximation est valable.

On a $\lambda = \frac{V}{\nu}$. Donc $\lambda_{air\ max} = \frac{V_{air}}{\nu_{min}}$ et $\lambda_{air\ min} = \frac{V_{air}}{\nu_{max}}$.

$\lambda_{air\ max} = \frac{3.10^8}{5.10^{14}} = 6.10^{-7}$ m et $\lambda_{air\ min} = \frac{3.10^8}{5,3.10^{14}} = 5,7.10^{-7}$m.

Pour la couleur jaune dans l'air, on a : $5,7.10^{-7}\text{m} \leq \lambda \leq 6.10^{-7}$ m.

De même $\lambda_{eau\ max} = \frac{V_{eau}}{\nu_{min}}$ et $\lambda_{eau\ min} = \frac{V_{eau}}{\nu_{max}}$.

On calcule $\lambda_{eau\ max} = 4,5.10^{-7}$m et $\lambda_{eau\ min} = 4,2.10^{-7}$ m.

Pour la couleur jaune dans l'eau, on obtient : $4,2.10^{-7}\text{ m} \leq \lambda \leq 4,5.10^{-7}$m.

1) La longueur l de la fente est très grande devant les longueurs d'onde des rayonnements visibles selon l'horizontale. Il n'y a pas donc pas de diffraction : la lumière n'est que diaphragmée. La hauteur de la fente n'est qu'un peu plus grande que la que la longueur d'onde des rayonnements visibles, il y a une diffraction visible selon la verticale. On a donc une tache centrale rectangulaire (même symétrie que la fente source).
2) La largeur de cette tache est L = l = 40 cm car il n'y a pas de diffraction selon l'horizontale.
   Soit H, la hauteur de la tache. La lumière va s'étaler verticalement avec un demi-angle θ pour la tache centrale tel que : $\theta = \frac{\lambda}{h}$.

   Dans le triangle OAB rectangle en B, on a $\text{tg}\,\theta = \frac{\frac{H}{2}}{a}$; soit $\text{tg}\,(\frac{\lambda}{h}) = \frac{\frac{H}{2}}{a}$

   $\Leftrightarrow$ H = 2.a. tg $(\frac{\lambda}{h})$. H = 2.4.tg $(\frac{600.10^{-9}}{4,82.10^{-6}})$ = 1 m.

   On a L = 40 cm et H = 1m, en tenant compte de l'échelle on obtient :

   L' = $\frac{L}{50} = 8.10^{-3}$m et H' = $\frac{H}{50} = 2.10^{-2}$ m.

Corrigé de Adha Blech- Qarray.tn